Bd. XCIII. No. 18. XXIV. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

Referirendes Organ
der
Association Internationale des Botanistes
für das Gesammtgebiet der Botanik.

Herausgegeben unter der Leitung
des Präsidenten: **Prof. Dr. K. Goebel.** *des Vice-Präsidenten:* **Prof. Dr. F. O. Bower.** *des Secretärs:* **Dr. J. P. Lotsy.**
und der Redactions-Commissions-Mitglieder:
Prof. Dr. Ch. Flahault und **Dr. Wm. Trelease.**
von zahlreichen Specialredacteuren in den verschiedenen Ländern.
Dr. J. P. Lotsy, Chefredacteur.

No. 44.	Abonnement für das halbe Jahr 14 Mark durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1903.

Alle für die Redaction bestimmten Sendungen sind zu richten an Herrn Dr. J. P. LOTSY, Chefredacteur, Leiden (Holland), Oude Rijn 33 a.

NORDHAUSEN, M., Ueber Sonnen- und Schattenblätter. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XXI. 1903. p. 30—45. 1 Taf.)

Um die Frage zu lösen, ob die Unterschiede zwischen Sonnen- und Schattenblättern durch directe Anpassung oder unter dem Einfluss von Nachwirkungen entstehen, liess Verf. im Licht und im Schatten erwachsene Zweige der Rothbuche und anderer Laubhölzer im Freien, im Kalthause und in einer Dunkelkammer — jedesmal beiderlei Zweige unter denselben äusseren Verhältnissen — in Wasser stehend ihre Knospen austreiben. Es ergab sich, dass die entstehenden Tochtersprosse jeder Gruppe, obwohl sie unter gleicher Beleuchtung und bei gleicher Luftfeuchtigkeit erwuchsen, wiederum die Eigenschaften von Licht- und Schatten-Zweigen annahmen. Ihre Blätter zeigten die bekannten anatomischen Unterschiede, die z. Th. schon in der Knospe sich nachweisen lassen. Auch die Unterschiede im Grade der Asymmetrie, die z. B. Licht- und Schatten-Blätter der Ulme erkennen lassen, traten bei gleichbehandelten Zweigen dennoch auf. Die Schattenzweige belaubten sich früher als die Lichtzweige und ihre Tochtersprosse bildeten grössere Blätter als die der anderen. Die Differenz war am grössten im schwachen Licht des Kalthauses, kam aber auch in der Dunkelkammer zum Ausdruck, wo übrigens an den Tochtersprossen der Lichtzweige nur sehr wenige Blätter zu voller Entfaltung gelangten. Ein directer Einfluss der äusseren Bedingungen — Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse sind nicht scharf getrennt — fehlt nicht ganz. Etwas werden

Blattdicke und Pallisadenlänge durch Beleuchtungsdifferenzen auch direct beeinflusst. Im Allgemeinen aber verhalten sich die Licht- und Schattensprosse fast wie zwei verschiedene Rassen oder Varietäten, bei welchen durch die Einwirkungen des Lichtes und der Transpiration inducirte Eigenschaften erblich geworden sind. Verwandte Erscheinungen bieten die Schwimmblätter, die Anisophyllie und die Anpassungen an alpines Klima. Die Ausbildung des rothen Farbstoffes der Blätter der Blutbuche wird direct durch das Licht beeinflusst. In hellem Licht wurden die Blätter von Lichtsprossen und Schattensprossen intensiv roth, im Schatten fast rein grün.

Die Abbildungen illustriren das Gesagte durch Querschnitte im Freien erwachsener und in den Versuchen erzogener Buchenblätter. Büsgen (Hann. Münden).

Schwab, Franz, Ueber das photochemische Klima von Kremzmünster. (Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. XVII. Juli 1903. p. 194.)

Obgleich sich die vorliegende Arbeit ausschliesslich mit klimatologischen Fragen beschäftigt, wird sie nicht verfehlen auch das Interesse des Pflanzenphysiologen und Pflanzengeographen zu erwecken. Verf. untersuchte im Anschluss an die grundlegenden Arbeiten Wiesner's*) und mit Benützung der von demselben Forscher ausgearbeiteten Methode den täglichen Gang der Lichtintensität, das Verhältniss des Sonnenlichtes zum diffusen Lichte, sowie das Verhältniss des Oberlichtes zu dem auf vertikale Fläche aus den verschiedenen Himmelsgegenden einstrahlenden Seitenlichte. Welcher Aufwand von Fleiss der Arbeit zu Grunde liegt, erhellt daraus, dass Verf. während der Jahre 1897—1902 über 13400 Messungen durchführte.

Aus den Resultaten seien folgende hervorgehoben:

1. Die chemische Intensität des Gesammtlichtes kann in Kremsmünster (Oberösterreich) höhere Werthe erreichen als nach den Beobachtungen Wiesner's in Wien und Buitenzorg (während der Regenperiode).
2. Die Lichtsumme im Juli (von 10 ^{h}a. m. — 1 ^{h}p. m.) ist nach 5jährigem Mittel fast neunmal so gross als im December. Die Lichtintensität steigt ziemlich regelmässig mit der Sonnenhöhe.
3. Während der Monate September bis incl. Februar ist die chemische Intensität des diffusen Lichtes grösser als die der Sonne allein. Bei 9° Sonnenhöhe besitzt die chemische Intensität des direkten Sonnenlichtes nur 20%, bei 65° aber 158% jener des diffusen Himmelslichtes.

---

*) Wiesner, Figdor, Krasser, L. Linsbauer, Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Kairo und Buitenzorg. Denkschr. der Kais. Akad. Wien. Bd. LXIV.

Wiesner, Beitrag zur Kenntniss des photochemischen Klimas im arktischen Gebiet. Ebenda. Bd. LXVII.

4. Das Seitenlicht aus Norden hat eine etwa dreimal geringere Intensität als das aus Süden. West und Ost zeigen diesbezüglich keinen Unterschied.
5. Mit der photochemischen Intensität nimmt auch die Elektrizitätszerstreuung zu. K. Linsbauer (Wien).

Herzog, Th., Anatomisch-systematische Untersuchung des Blattes der *Rhamneen* aus den Triben: *Ventilagineen*, *Zizypheen* und *Rhamneen*. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Bd. XV. 1903. p. 95.)

Von den drei Triben nur *Ventilagineen* anatomisch gut gekennzeichnet (flache Epidermiszellen mit buchtigen Seitenwänden, kleinere Nerven stets eingebettet, Sklerenchymscheide gut entwickelt). Bei *Ventilago* verschleimte Epidermis (im Gegensatz zu *Smythea*).

Für die *Zizypheen* kein durchgehendes Merkmal nachweisbar. Auf anatomischer Grundlage giebt Verf. folgende Einteilung der *Zizyphus*-Arten: A. Blätter mit verschleimter Epidermis und Schleimgängen unter den grösseren Gefässbündeln: 1. Seitennerven zweiter Ordnung eingebettet, haarlos: *Z. mucronata*, *zeyheriana*, *sativa*, *Lotus* (afrikanisch-medit. Arten); 2. Seitennerven durchgehend, lange, gebogene, mehrzellige Haare: *Z. spina Christi*, *rotundifolia*, *Jujuba*, auch *Z. apetala* (asiatische Arten); 3. durchgehende, kleine Nerven, lange, grade, mehrzellige Haare: *Z. Oenoplia*, *Napeca*, *scandens*, *ferruginea*, *exsecta*, *Xylopyrus*, *rugosa*, *javanensis*, *Horsfieldii* (indomalayische Arten). B. Ohne verschleimte Epidermis, Schleimgänge fehlen meist: *Z. Joazeiro*, *cotinifolia*, *platyphylla*, *thyrsiflora* (amerikanische Arten). — Die übrigen Arten (meist indomalayisch) stehen isolirt da und lassen sich bei keiner der Gruppen unterbringen, besonders auffallend *Z. mistol* und *Z. oblongifolia* mit grosszelligen Parenchymscheiden, wie die Gattung *Condalia*. — *Microrhamnus:* unverschleimte Epid., verschl. Hypoderm, viele Krystalle, centrischer Blattbau u. s. f., anscheinend von *Rhamnella* verschieden. *Sarcomphalus* (Hypoderm stets vorhanden) und *Reynosia* (zuweilen hypoderm, ruminater Endosperm) lassen sich anatomisch nicht von einander trennen. *Karwinskia* und *Rhamnidium* mit charakteristischen Sekreträumen (fingerförmig vorspringende Epithelzellen), grosse citrusartige Einzelkrystalle.

Bei der Gattung *Rhamnus* unterscheidet Verf. zwischen folgenden Gruppen: I. *Eurhamnus:* Epidermis nicht verschleimt; 1. *Alaternus*, Hauptnerven nie durchgehend, Blattrand mit Hypoderm, Haare fehlen; 2. *Leptophyllius:* Hauptnerven durchgehend, kein Hypoderm, Haare meist vorhanden (*Espina* mit grossen Krystalldrüsen, *Ceroispina* mit grossen Einzelkrystallen). II. *Frangula*, Epidermis verschleimt. Küster.

ANONYMUS. Field Naturalist: „The Primrose and Darwinism". London. Richards. 8°. 248 pp. 1902.

The first paragraph of the final chapter contains a summary of the entire work, as follows: „The self-fertilised, short-styled Primrose is fully and completely fertile; there is no evidence in the face of the Primrose that heterostyled flowers stand in the reciprocal relation of different sexes to each other, the heterostyled flowers, when they become homostyled produce an abundance of seed when fertilised with their own pollen; the variation in the stigmatic surfaces and in the size of the pollen-grains in heterostyled dimorphic flowers, is a „positional", not a „functional" variation; and the two forms by their interchange, the one producing the other, etc., are mere varieties — it is not possible, in reference to Darwin's experiments, to avoid the conclusion that Darwin's terms of „legitimate" and „illegitimate" fertilisation are misapplied, and that Darwin has not established his theory that reciprocal fertilisation is necessary to the full fertility of heterostyled flowers. On the contrary, we are of opinion that the Primrose gives unimpeachable evidence, that self-fertilisation of heterostyled plants is the natural and legitimate fertilisation, as being fully productive." W. C. Worsdell (Kew).

MAGNUS, WERNER, Experimentell-morphologische Untersuchungen. [Vorläufige Mittheilung.] (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. XXI. 1903. 2. p. 129—133.)

Der Verf. giebt eine kurze vorläufige Mittheilung über die Resultate seiner: I. Reorganisationsversuche an Hutpilzen, II. Zur Aetiologie der Gallenbildungen.

Die Ergebnisse ad I (gewonnen an *Agaricus campestris*). Durch die Reproductionsthätigkeit (d. h. die Bildung neuer Fruchtkörper in Folge von Verletzungen) wird die Regenerationsfähigkeit (d. h. der Ersatz einzelner entfernter Theile des Fruchtkörpers) correlativ gehemmt, letztere findet demnach in ausgedehnterem Maasse nur bei Unterdrückung der ersteren statt. (Betr. correlativer Hemmungen bei der Regeneration anderer Pflanzen, vgl. Biol. Centralblatt. 1902. Ref.)

In jeder Beziehung wird die Reconstruction der Gesammtform des Fruchtkörpers angestrebt. — Für die Mehrzahl der Organisationstheile stellt der Zusammenhang mit dem Ganzen eine Wachsthumshemmung vor. — Hymenium vermag sich ausschliesslich im Anschluss an Hymenium zu regeneriren. — Die Neubildung des Vegetationsrandes erfolgt unter der Einwirkung des Hymeniums, das normalerweise lamellenförmige Hymenium wird zumeist in ausgesprochen stachlicher, netzförmiger oder röhriger Anordnung regenerirt, was vom Verf. nicht als Atavismus, sondern als durch mechanische Wachsthumsbedingungen herbeigeführt betrachtet wird.

ad II. Künstliche Gallenbildung zu erzielen, gelang nicht. Verf. hat nun Beijerinck's Angaben über Gallenbildung nachuntersucht und Folgendes gefunden:

1. *Nematus Capreae* und verwandte Arten wurden aus Gallen erzogen und auf Weiden zur Eiablage gebracht. Nach vorsichtiger Tödtung des Eies unterblieb die Gallenbildung und die Fortentwicklung sehr junger Gallen, während ungestörte Gallen sich normal weiter entwickelten.

2. *Rhodites Rosae* und *R. Mayri* wurden bei der Eiablage beobachtet. Es gelang der Nachweis, dass das Mutterthier bei der Eiablage regelmässig die Pflanze verletzt, indem es das Ei mit einer Spitze in eine Epidermiszelle hineindrückt, und dann sehr schnell ein reger Stoffaustausch zwischen Ei und Pflanze stattfindet.

Aus diesen Versuchen wird gefolgert, dass die Anwesenheit specifisch wirkender „organbildender" Stoffe unerwiesen sei, und es sich um höchst complicirte Stoffwechselvorgänge handle. — *Nematus*-Gallen auf Weidenblättern wurden als Stecklinge behandelt, die reichlich eintretende Wurzelbildung hat die Tendenz, sich am organisch unteren Ende der Galle zu vollziehen. Goebel.

Camus [E. G.], Statistique ou catalogue des plantes hybrides spontanées de la flore européenne. (Journal de Botanique. XXII. 1903. p. 137—140 et 141—150.)

L'auteur continue l'énumération des hybrides spontanés de la flore européenne par le genre *Rubus*. Le nombre de formes énumérées comme se rattachant aux types *saxatilis, idaeus,* aux *Rubi suberecti, silvatici* et *discolores* est très élevé; nous ne songeons pas à en faire l'énumération. C. Flahault.

Cuenot, L., Hypothèse sur l'hérédité des couleurs dans les croisements des Souris noires, grises et blanches. (C. R. Soc. de Biol. LV. 7 mars 1903. p. 301.)

Le pelage des souris grises est formé de poils colorés par deux pigments différents, un brun noirâtre et un jaune, tandis que, chez les souris noires, il n'existe que le pigment noirâtre; chez les souris jaunes, le pigment jaune prédomine de beaucoup, le pigment noirâtre pouvant être présent en petite quantité ou tout à fait absent. Supposons que ces pigments des poils renferment un seul chromogène et deux diastases l'une pour le pigment noirâtre, l'autre pour le pigment jaune, le plasma germinatif d'une souris grise doit contenir en puissance les trois substances qui par leurs réactions réciproques, produiront plus tard les dépôts pigmentaires des poils; et sans doute ces trois substances sont contenues dans autant de particules matérielles du plasma germinatif [particules représentatives ou

mnémons*)]. Chez une souris grise il y a trois mnémons, un pour le chromogène et deux pour les deux diastases. Chez la souris noire il y a seulement deux mnémons, l'un pour le chromogène, l'autre pour la diastase formatrice de pigment noir. Quant aux albinos, leur plasma germinatif renferme seulement les mnémons des diastases, mais celui du chromogène fait défaut. Ils ne peuvent donc avoir de poils colorés, mais il peuvent transmettre à leur posterité soit les mnémons formateurs des deux pigments, soit un seul de ces mnémons. Cette hypothèse rend parfaitement compte de ce que produisent les croisements les plus variés entre souris grises, noires et albinos. Elle permet de prévoir le résultat de toutes les expériences de croisement. Enfin elle a l'avantage de substituer à la notion de dominance, qui n'est que l'expression de fait constaté, une explication d'ordre chimique susceptible de vérification expérimentale. Reste à prouver qu'elle s'applique aussi aux autres variétés colorées de souris. A. Giard.

Murbeck, Sv., Ueber die Embryologie von *Ruppia rostellata* Koch. (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XXXVI. Stockholm 1902. No. 5. 4°. 21 pp. Mit 3 Tafeln.)

Die Entwickelung des Pollens. — In jedem Viertel des Querschnittes der Antherenanlage sind gewöhnlich 3 neben einanderliegende subepidermale „Initialzellen" vorhanden, die durch Form und grössere Dimensionen von den übrigen abweichen. Jede von diesen zerfällt in eine primäre „Schichtzelle" und eine nach innen gelegene Archesporzelle. Durch Theilungen der primären Archesporzellen entsteht bald ein sporogener Complex von fast kreisrunder Form. Zwischen der Epidermis und dem sporogenen Gewebe werden 4 Zellschichten ausgebildet, von denen die innerste zum Tapetum wird; die Tapetenzellen erscheinen stellenweise in doppelter Lage.

Bei den Theilungen der Archesporzellen, wodurch die Pollenmutterzellen entstehen, treten 16 Chromosomen auf; dieselbe Anzahl ist in den Kernen der vegetativen Gewebe vorhanden. Die Kerne der Pollenmutterzellen gehen nach einiger Zeit in ein Synapsis-Stadium über, von diesem treten sie später in ein Dolichonema-Stadium ein; beide haben ziemlich lange Dauer. Nachher, während die Pollenmutterzellen sich von einander loslösen, tritt der Kern auf kurze Zeit in ein spiremähnliches Stadium ein, das durch ein kurzes, dickes Band mit eingelagerten Chromatinkörnern charakterisirt wird. Hierauf folgt das Diakinesstadium, in dem das Band in 8 Chromosomen zerfällt; diese sind also jetzt auf die Hälfte reducirt worden.

---

*) Ce terme de mnémon est emprunté à Coutagne. (Recherches expérimentales sur l'hérédité chez les vers à soic. Bull. scient. Fr. et Belgique de A. Giard. T. XXXVII. 1902.)

Die erste Theilung der Pollenmutterzelle ist, nach allem zu urtheilen, heterotypisch, die zweite homöotypisch. — Kurz nachdem sich die Zellen der Tetraden losgelöst haben, theilt sich der Kern der Pollenzelle, wodurch nahe dem einen Ende derselben eine Zellplatte gebildet wird. Durch diese Theilung wird eine ganz kleine generative Zelle abgetrennt, deren Kern viel kleiner ist als der der viel grösseren vegetativen Zelle. — Der Raum zwischen den Tetraden, resp. deren losgelösten Zellen wird von einer von den Tapetenzellen herrührenden Plasmamasse mit darin eingelagerten Kernen eingenommen. — Die generative Zelle theilt sich bevor, das Wachsthum des Pollenkorns abgeschlossen worden ist. Zwischen den Tochterkernen entsteht eine sehr feine, wahrscheinlich nicht aus Cellulose bestehende Haut, durch welche die generative Zelle in zwei Spermazellen zerlegt wird. Diese bleiben (so wie bei *Potamogeton),* solange die Pollenkörner noch in der Anthere liegen bleiben, stets in Verbindung mit einander; sie sind im Plasma der vegetativen Zelle frei aufgehängt und stehen nirgends in Berührung mit der Wand des Pollenkorns. — Bevor das Pollenkorn völlig ausgebildet ist, hat der Kern der vegetativen Zelle meistens schon angefangen, sich zu desorganisiren.

Die Chromosomenzahl ist in sämmtlichen Kernen des männlichen Gametophyten 8.

Die überaus dünne Wand des Pollenkornes scheint nur aus einer Schicht zu bestehen, die Verf. als Exine bezeichnet; die Wand ist mit kutinisirten Leisten versehen.

Die Entwickelung des Embryosackes. — Eine axile subepidermale Zelle (die „Initialzelle") der Samenanlage zerfällt in eine äussere Tapetenzelle und eine innere Embryosackmutterzelle. Bei dieser Theilung beträgt die Anzahl der Chromosomen 16. Die definitiven Tapetenzellen bilden nur eine einzige Schicht.

Der Kern der Embryosackmutterzelle durchläuft eine Serie Strukturveränderungen, die denjenigen der Pollenmutterzelle vollkommen entsprechen: zuerst Syonpsisstadium, dann Dolichonemastadium, beide von relativ langer Dauer, darauf während kurzer Zeit ein spiremähnliches Stadium; die Anzahl der sich nach diesem Stadium isolirenden Chromosomen ist, wie in der Pollenmutterzelle, 8.

Die Mutterzelle zerfällt dann in eine untere grössere und eine obere kleinere Tochterzelle; der grösste Durchmesser der letzteren ist senkrecht zur Längsrichtung der Mutter- und Schwesterzelle gerichtet. Gleich darnach tritt die zweite Theilung ein. Von besonderem Interesse ist dabei der Umstand, dass, während die Scheidewand der unteren Tochterzelle transversal verläuft, die in der oberen Zelle entstandene Wand sich mehr oder weniger schräg gegen diese Ebene stellt. Dies Verhältniss, das bei den übrigen Angiospermen nur als Ausnahmefall beobachtet worden ist, ist bei *Ruppia rostellata* constant vor-

handen. Dieselbe Orientirung der Theilungswände findet sich auch bisweilen in Pollentetraden (z. B. bei *Potamogeton crispus* und *Orchis mascula* nach Wille, bei *Typha Schuttleworthii* und *Neottia nidus avis* nach Goebel). — Von den 4 Tochterzellen entwickelt sich, wie gewöhnlich, die unterste zum Embryosack.

Wenn der primäre Embroysackkern sich zur Theilung anschickt, beträgt die Anzahl der Chromosomen 8, so dass man annehmen kann, dass diese Zahl in sämmtlichen Kernen auch des weiblichen Gametophyten vorherrschend ist.

Der Pollenschlauch dringt intercellulär durch den Griffel herab, setzt seinen Weg zwischen das Integument und die Fruchtwand fort und gelangt durch die sehr enge Mikropyle bis an den Scheitel des Nucellus und des Embryosacks. Den Befruchtungsact hat Verf. nicht beobachtet.

Die Embryobildung und die Endospermbildung beginnen sehr bald nach der Pollination und fast gleichzeitig. Von den zwei ersten Endospermkernen bleibt der basale immer ungetheilt, während der apikale zahlreiche, im Wandplasma des Embryosacks eingelagerte Kerne erzeugt, um welche Zellbildung nicht stattfindet.

Die Morphologie des Embryos. — Bezüglich der Deutung des *Ruppia*-Embryos schliesst sich Verf. der von Wille ausgesprochenen Ansicht an, dass die stark angeschwollene untere Partie des *Ruppia*-Keims den Hypokotyl darstellt, ferner dass die fehlgeschlagene Hauptwurzel ihren Platz am untersten Theile der angeschwollenen Partie hat und frühzeitig von einer Nebenwurzel ersetzt wird, die exogen an der Basis des Kotyledons entsteht. Verf. weist nach, dass die Stelle, wo der Embryokörper an der grossen Suspensorzelle befestigt ist, wo also die Radicula angelegt wird, stets den untersten Theil des Embryos darstellt, und dass das Keimblatt und die Wille'sche Nebenwurzel in dem entgegengesetzten Ende des Embryos entsteht. Eine Verschiebung des Befestigungspunktes des Embryos und seitliche Anschwellung desselben, die nach Ascherson vor sich geht, kommt also nicht zu Stande. — Auch das Vorhandensein der von Wille am Befestigungspunkte des Embryos gefundenen Zellen, die nach seiner Ansicht die Hauptwurzel repräsentiren, wird vom Verf. bestätigt; durch ihre Struktur unterscheiden sich diese Zellen scharf von den übrigen Elementen.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Goyaud, Sur la fermentation pectique. (Revue gén. de Chimie. 1903. p. 6.)

Une solution de pectine est coagulée par du jus de Carotte ou du jus de trèfle. L'oxalate de potasse dissout le coagulum, tandis que le chlorure de calcium le fait renaître. La pectase du jus de plantes agit sur la pectine en la transformant en acide pectique, qui donne l'insoluble pectate de calcium avec le chlorure de calcium, ou avec le calcium du jus; le pectate de potasse au contraire est soluble.

Le jus bouilli n'est plus capable de produire un coagulum, la pectase étant morte.

La formation d'acide pectique fait augmenter l'acidité du milieu, et comme cette augmentation diminue après quelque temps, Goyaud a présumé que l'action retardatrice dans la fermentation est due à l'acide. Cette supposition a été vérifiée par des recherches avec des jus de plantes, acidulés par différentes quantités d'acide chlorhydrique.

Johanna Westerdijk (Amsterdam).

Grimbert, Recherches de petites quantités de maltose en présence du glucose. (Journal de Pharmacie et de Chimie. 1903. p. 225.)

Pour la séparation de maltose du glucose, Grimbert se sert des qualités différentes de leurs Osazones.

1. Les osazones sont triturées avec la plus petite quantitée d'Acétone: la maltosazone se dissout et le liquide filtré la dépose en cristaux caractéristiques par leur forme microscopique.
2. Les osazones sont extraites avec de l'eau chaude: la maltosazone est soluble et cristallise après refroidissement.

Johanna Westerdijk (Amsterdam).

Jönsson, B., Färgbestämningar för klorofyllet hos skilda växtformer. [Farbenbestimmungen des Chlorophylls bei verschiedenen Pflanzenformen.] (Bihang till k. svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. XXVIII. Afd. III. No. 8. 30 pp. Mit 1 Tafel. Stockholm 1902.)

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die relative Assimilationsenergie der Blätter, theils bei verschiedenen Arten, theils bei ein und derselben Art unter verschiedenen inneren und äusseren Bedingungen vergleichend zu untersuchen. In Erwägung des Umstandes, dass die relative Intensität der grünen Farbe als directer Indicator der Lebhaftigkeit normal functionirender Chloroplasten zu betrachten ist, bedient sich Verf. zu diesem Zwecke einer colorimetrischen Methode: Ein bestimmtes Gewicht des zu untersuchenden Blattes wird in Alkohol extrahirt und die Farbe der Lösung durch Vergleich mit verschiedenen Controllserien von Farben bestimmt. Als Vergleichsserien wurden hauptsächlich die Farbenskalen für Garn von der Firma Jöhansson Mark & Co. in Gothenburg benutzt. Die Bestimmungen wurden ausserdem durch Vergleich mit nach Gower's und Fleischl's hämometrischen Systemen konstruirten Apparaten geprüft; als Flüssigkeiten wurden in diesen Apparaten Chrom-Jodgrünlösungen verwendet: 1. 100 ccm. aq. dest., 1 g. Kaliumbichromat, 0,01 g. Jodgrün; 2. (für dunklere Chlorophylllösungen) 100 ccm. aq. dest., 0,5 g. Kaliumbichromat, 0,01 g. Jodgrün; 3. (für gelbliche Lösungen) 100 ccm. aq. dest., 2 g. Bichromat, 0,01 g. Jodgrün. Auch wurden Lacouture's Farbenskalen benutzt. — In vielen Fällen wurden in dem zu untersuchenden Blatte die gelben Farben von den grünen durch Benzin getrennt und beide Sorten für sich geprüft.

Es zeigte sich, dass in den Chlorophylllösungen die grünen und gelbgrünen Abstufungen diejenigen Blätter charakterisiren, die den höchsten Grad von Farbenstärke besitzen, dass die oliven-, myrten- oder herbstblattgrünen oder olivenbraunen Farbentöne am meisten jüngere Blätter gewisser Pflanzen, manchmal auch ältere Blätter auszeichnen, und dass die mit dem geringsten Chlorophyllgehalt versehenen Blätter zu den Bronce- oder Orangefarben neigen.

Die Stärke der Lösungen aus vollgebildeten Blättern ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden. Am höchsten in der grün-gelbgrünen Serie kommen Buche, Ulme, Linde, Hasel u. a.; etwas hellere Farbentöne in derselben Serie zeigen Succulenten, Halophyten etc. Sehr schwach gefärbt sind die Lösungen bei gewissen Epiphyten und ähnlichen Formen, wie *Begonia*- und *Peperomia*-Arten, *Vanda multiflora* u. a.

Bei Arten mit Sonnen- und Schattenformen (*Stellaria Holostea*, *Majanthemum bifolium*, *Pteris aquilina* etc.) ist die Lösung für die Schattenblätter intensiver gefärbt, als für Lichtblätter.

Die Farbenstärke der Chlorophylllösung steht in allen untersuchten Fällen in einem bestimmten Verhältnisse zum Entwicklungsstadium des Blattes. So war bei *Fagus silvatica* die Farbe der Lösung am 5. Mai hell braunoliv, ging später durch verschiedene Uebergänge in die gelbgrüne Serie über, erreichte hier in der ersten Hälfte des August ihr Maximum, ging dann wieder zurück und erhielt Ende September einen Stich in's Broncefarbene. Etwa denselben Entwicklungsgang zeigen *Betula alba*, *Salix*-Arten etc. Schwachen Anfang und späte Entwicklung hat das Chlorophyll bei *Fraxinus* u. a.; eine schnelle Entwicklung zeigt sich bei *Ribes alpinum*, *Sambucus niger* und vielen alpinen Arten.

Bei den Blättern der krautartigen *Dikotylen*, und zwar besonders der einjährigen Formen, braucht das Chlorophyll viel weniger Zeit zur Entwicklung als bei den Bäumen.

Chlorophylllösungen aus grünen Theilen panachirter Blätter sind schwächer gefärbt als die aus entsprechenden Theilen eines ganz grünen Blattes hergestellten.

Die rothen Blattformen geben schwächere Lösungen als die grünen Formen derselben oder nahestehender Arten.

Bei mehrjährigen Blättern schreitet die Ausbildung des Chlorophylls mehr oder weniger langsam vor. Bei den bis zu sechs Jahren alten Blättern von *Buxus sempervirens* wird das Maximum erst gegen Ende des dritten Jahres erreicht; im fünften und sechsten Jahre geht die Stärke wieder zurück. Auch bei *Ilex Aquifolium* ist das Maximum zum dritten Jahre, bei *Vaccinium Vitis idaea*, *Polypodium*, *Scolopendrium* etc. zum zweiten Jahre verlegt. Bei sämmtlichen untersuchten mehrjährigen Blättern tritt das Maximum nicht vor dem zweiten Jahre ein.

Durch eingehende Untersuchungen hat Verf. gefunden, dass in sämmtlichen Fällen — bei verschiedenen Pflanzenformen, bei ungleichen Entwicklungsstadien etc. — die Zeit der vollständigen Ausbildung der Blattgewebe und der Chloroplasten mit der Zeit des Chlorophyll-Maximum der Lösungen zusammenfällt.

Je höher der Chlorophyllgehalt, desto grösser ist gewöhnlich die Anzahl der Chloroplasten, vorausgesetzt jedoch, dass es sich um ein und dieselbe Art und um gleiche Entwicklung und Lage der Zellen handelt. Bei verschiedenen Arten, deren Chlorophylllösungen dieselbe Farbenabstufung zeigen, können die Chloroplasten in Bezug auf Zahl und Grösse verschieden sein.

Es herrscht, wenigstens in mehr extremen Fällen, eine Uebereinstimmung zwischen Chlorophyllgehalt und Gehalt an Trockensubstanz.

Die Assimilationsenergie lässt sich nicht nur durch die ursprüngliche Chlorophylllösung, sondern auch durch die das Rohchlorophyll zusammensetzenden Farbstoffe, vor Allem durch die gelben, nachweisen. Auf die mannigfachen Wechselungen in den gelben Farbenabstufungen und auf den vom Verf. erwähnten Zusammenhang derselben mit der Beschaffenheit der Blätter kann hier nicht näher eingegangen werden.

Die Tafel enthält verschiedene zum Vergleich verwendete Farbenserien. Grevillius (Kempen a. Rh.).

Kraus, C., Untersuchungen zu den physiologischen Grundlagen der Pflanzencultur I. Die Wachsthumsweise der *Beta*-Rüben. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirthschaft. 1903.)

Es wird gezeigt, wie die Ausbildung des Rübenkörpers verschiedener Sorten durch verschiedenartige Betheiligung (Längen- und Dickenwachsthum) des Epi- und Hypokotyles und der Pfahlwurzel zu Stande kommt. Mit diesen verschiedenen Arten des Aufbaues hängt die grössere oder geringere Fähigkeit zu Massenwachsthum, zum Herauswachsen der Rübe und die Verschiedenartigkeit der äusseren Form des Rübenkörpers, sowie des inneren Baues derselben zusammen. Verschieden aufgebaute Rübenkörper verhalten sich gegenüber natürlichen äusseren Einflüssen und Culturmassregeln verschieden. Innerhalb einer Sorte zeigen sich auch Unterschiede in Wachsthumsweise und Form. Bei der Züchtung lassen sich diese Formverschiedenheiten durch Auslese gut verwenden, wenn die angegebenen Beziehungen der Form zu verschiedenen für die Nutzung wichtigen Eigenschaften beachtet werden. Fruwirth.

Laurent, Em. et **Marchal, Em.**, Recherches sur la synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Janvier 1903.)

Ces recherches ont pour but de préciser le rôle de la lumière, dans l'assimilation de l'acide nitrique et de l'ammonia-

que et dans la synthèse des substances albuminoïdes aux dépens de ces combinaisons. Elles ont été entreprises sur les plantes suivantes:

Lepidium sativum et *Sinapis alba* (plantules).

Cichorium Intybus, Melilotus albus, Asparagus officinalis, Syringa persica, Allium Ampeloprasum var. *Porrum* (tiges et feuilles).

Les auteurs ont prouvé que les albuminoïdes ne se forment qu'à la lumière dans les organes à chlorophylle; à l'obscurité, l'ammoniaque et l'acide nitrique sont assimilés avec la production de corps amidés. Même la présence d'une quantité de matières hydrocarbonées, qui, chez les organismes inférieurs, fournissent l'énergie nécessaire à la synthèse d'albuminoïdes aux dépens de sels azotés minéraux à l'obscurité n'a pas d'influence chez les plantes vertes. Quelquefois cependant certaines substances amidées en combinaison avec des matières sucrées, sont appropriées à produire des corps albuminoïdes à l'obscurité. Afin de prouver que cette synthèse n'est pas due à l'influence de diastases, on a ajouté une solution de nitrate de potassium à des plantes broyées: la teneur des albuminoïdes n'a pas augmenté.

Ces recherches sont précédées d'un résumé de nos connaissances sur la question de l'assimilation de l'azote par les végétaux.

Johanna Westerdijk (Amsterdam).

Lippmann, E. v., Zur Nomenclatur der Enzyme. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXXVI. 1903. Heft 2. p. 331—332.)

Bei der mehrfach zu Missverständnissen Anlass gebenden Nomenclatur der Enzyme wird ein Verlassen der alten Namen vorgeschlagen, die neuen sollen sich aus zwei Worten zusammensetzen, von denen das erste das vom Enzym angegriffene Substrat, das zweite dagegen die dabei gebildete Substanz (oder bei mehreren das wesentliche Produkt) bezeichnet. So hätte man z. B. bei der Umwandlung von Stärke ein d-Glykose lieferndes Enzym als Amylo-Glykase, ein Maltose lieferndes als Amylo-Maltase zu bezeichnen, ebenso ein Milchzucker in Glykose (und Galaktose) spaltendes als Lacto-Glykase. Immerhin führt dies Princip doch zu Bezeichnungen, die klar und eindeutig sind.

Wehmer (Hannover).

Matruchot, L. et **Molliard, M.**, Recherches sur la fermentation propre. (Revue générale de Botanique. 1903. T. XV. p. 193—220, 253—274, 310—327. Pl. 10 à 13.)

On s'accorde actuellement à regarder toute cellule vivante contenant du sucre, comme pouvant se comporter à la façon d'une cellule de levure, lorsqu'on la prive d'oxygène. Pour démontrer qu'il s'agit bien là d'une fermentation propre à la

cellule considérée, il était nécessaire de vérifier l'asepsie des organes qui sont le siège de la fermentation alcoolique.

Des précautions spéciales décrites en détail dans ce mémoire ont permis de prélever des portions plus ou moins volumineuses de tissu de fruits ou de tubercules à l'abri de toute contamination extérieure. Dans ces conditions les graines renfermées à l'intérieur du fruit non ouvert se sont montrées absolument aseptiques. La pulpe du fruit l'est dans la majorité des cas. Pour le Potiron mûr, par exemple, les morceaux de 1 cc. sont le plus souvent exempts de germes; les cylindres de 12 cc. le sont encore dans plus de la moitié des cas. Il n'en est plus de même pour les tubercules et particulièrement pour celui de la Betterave: jamais on n'a pu obtenir de morceaux de 12 cc. indemnes de moisissures ou de bactéries; les fragments de 1 cc. eux-mêmes contaminent les bouillons de contrôle dans la proportion de 50%. La nature de ces commensaux habituels est assez constante pour un organe donné, mais varie d'une espèce ou d'un organe à l'autre.

Les modifications cytologiques que l'on avait jusqu'alors mises sur le compte de la fermentation propre sont en partie imputables aux microorganismes associés.

Dans la fermentation propre des fruits ou des tubercules, le dégagement d'acide carbonique, d'abord rapide, se ralentit, puis s'arrête, soit par suite de l'épuisement de la matière fermentescible, soit par la mort des cellules avant que tout le sucre ait été utilisé. Les morceaux de Betterave ou de Potiron qui ont fermenté gardent leur forme et leur consistance primitives; leurs cellules ne se désagrègent nullement; l'échantillon devient un peu transparent, mais la couleur ne se modifie pas.

La fermentation propre est activée par l'élévation de la température; elle est ralentie par la maturation des fruits.

Certaines bactéries empêchent la fermentation propre en tuant les cellules; d'autres font elles-mêmes fermenter le sucre ou dégagent des gaz différents de l'acide carbonique.

Le retour à la vie aérobie est d'autant plus difficile que la fermentation propre a duré plus longtemps.

Les cellules du parenchyme fondamental du fruit de Potiron *(Cucurbita maxima)* présentent, au cours de la fermentation, des modifications portant sur le noyau et sur le cytoplasme. Le noyau se gonfle; le réseau chromatique est refoulé à la périphérie où il s'aplatit peu à peu; la chromatine s'accumule au voisinage du nucléole, devient moins sensible aux réactifs colorants; le nucléole disparaît en dernier lieu. Mais ces altérations ne sont pas spéciales à l'asphyxie; on en observe de semblables dans les cellules soumises au gel ou à la dessiccation et en général dans les circonstances où la pression osmotique du suc cellulaire est modifiée.

Beaucoup plus caractéristiques sont les modifications présentées par le cytoplasme pendant la fermentation propre. On

y voit constamment apparaître, disposées en chapelets le long des trabécules cytoplasmiques, des gouttelettes asphyxiques mesurant en moyenne 1 μ, devenant opaques et prenant un aspect ridé sous l'influence du liquide de Flemming.

La nature des transformations que subissent les cellules pendant la vie anaérobie est indépendante de leur état de développement; seule la rapidité du phénomène peut varier et paraît être en rapport avec la teneur des tissus en glycose.

L'élévation de la température ne change rien aux phénomènes fondamentaux de la fermentation propre; mais elle amène en outre une dégénérescence huileuse du cytoplasme, qui s'étend à la fin au noyau.

Le retour à l'aérobiose provoque la même dégénérescence huileuse sans faire disparaître les gouttelettes asphyxiques formées antérieurement.

Dans les échantillons qui ont fermenté en présence des Bactéries, le cytoplasme et le noyau ont perdu leurs éléments propres; il ne reste, dans le premier que les gouttelettes asphyxiques, dans le second, que le nucléole augmenté de volume.

Les cellules du parenchyme de la Betterave, des feuilles du bulbe de l'Oignon, de la Pomme se comportent comme celles du Potiron. Chez le *Mucor racemosus* la fermentation s'accompagne d'un cloisonnement irrégulier pouvant circonscrire des segments pourvus d'un seul noyau ou même dépourvus de noyau. Le cytoplasme présente de véritables gouttelettes asphyxiques à côté de granulations analogues aux grains rouges que l'on trouve fréquemment dans les organismes inférieurs. Comme chez les *Phanérogames*, le noyau augmente de volume à mesure que la fermentation se poursuit.

On peut donc conclure que les modifications cytologiques liées à la fermentation propre sont l'augmentation de volume du noyau et la fermentation de gouttelettes asphyxiques. Ces deux phénomènes ont été observés dans tous les cas et le second, n'ayant été rencontré dans aucune autre circonstance, est le plus caractéristique de ce phénomène. Paul Vuillemin.

Polowczow, W., Untersuchungen über die Pflanzenathmung. (Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. Série VIII. Vol. XII. 8°. p. 1—69. 2 tabl.)

W. Polowczow benutzte zu seinen Untersuchungen Keimlinge von *Lupinus luteus*, *Lepidium sativum*, *Zea Mays* etc. Die der Untersuchung dienenden Samen wurden in Knop'sche Lösung unter Zusatz von 2—5% Rohrzucker cultivirt, während die Kontrollsamen nur die erwähnte Mineralösung erhielten. Beide Versuchsreihen wurden mit leichtem Zutritt von Sauerstoff und unter voller Sterilisation vorgenommen. Der Verf. recensirt die gleichartigen Arbeiten von Assfal, Hartleb, Laurent und beschreibt seinen Apparat, mit Hilfe dessen er die Irrthümer

seiner Vorgänger vermieden und beinahe keimfreie Culturen erhalten hat. Ausserdem macht sein Apparat es möglich, die Lösung zu wechseln, sowie auch Proben der umgebenden Luft zur Analyse zu nehmen, ohne dass die Keimlinge berührt oder angesteckt werden können. Unter Einwirkung der Sterilisirung mit Brom zeigten die Samen ein besseres Aufkommen und raschere Entwickelung, die Samen, welche nicht so behandelt waren, schieden mit der Zeit mehr und mehr Kohlensäure aus; es ist dies aus dem folgendem ersichtlich:

Die mit Brom behandelten Samen schieden im Verlauf von 4 Tagen aus: 9,29; 12,8 cc. CO_2.

Die mit Brom nicht behandelten Samen schieden im Verlauf von 4 Tagen aus: 11,36; 19,7 cc. CO_2.

Das alles ist leicht begreiflich, wenn man an die Bakterienthätigkeit denkt. Was den Zucker in der Culturflüssigkeit betrifft, so wirkte er gut auf den Wuchs; um die Plasmolyse zu vermeiden, liess man die Samen in der Culturflüssigkeit selbst keimen.

Ein grosser Verdienst dieser Arbeit ist der von Verf. erfundene Apparat für Gasanalyse, welcher erlaubt, mit geringer Menge von Gas (1 cc.) genau und schnell (15—20 Min. für jede Analyse) zu arbeiten.

Verf. gelangte zu folgenden Resultaten: fetthaltige Samen *(Lepidium sativum, Lupinus luteus)*, welche auf Rohrzucker gewachsen waren, gaben grosse Coefficienten: 1; 1,2 bis 1,6 bei *Lepidium* und bis 3,5 bei *Lupinus*, und zwar immer höher als die, welche in Wassercultur oder Knop's Lösung erhalten wurden; die stärkehaltigen Keimlinge jedoch, wie *Zea Mays, Pisum sativum, Triticum sativum* u. d. a. gaben 3,5 bis 5,8. Wenn man die Athmung der Sprossen und der Endosperme *(Zea Mays, Pisum sativum, Helianthus annuus, Lupinus luteus)* nebeneinander hält, findet man, dass die Sprossen immer ungefähr 0,7—0,8, die Endosperme aber bei *Zea Mays, Pisum sativum* 1; 2; 3 bis 5,4 und bei *Helianthus annuus* 0,49—0,64 als Coefficienten zeigten.

Wo Verf. solche grosse Coefficienten bei stärkehaltigen Samen erhielt, fand er auch immer in der Culturflüssigkeit Alkohol ausgeschieden (wie Verf. behauptet, hatte bei allen Versuchen der Luft-Sauerstoff vollen Zutritt zum Samen).

Diese Resultate, sowie auch die Arbeiten von Iwanowski, Godlewski und Polzeninsz, Mazé bringen den Verf. zu der Schlussfolgerung, dass intramolekulare Athmung eine alkoholische Gährung ist, wie das Palladin und Godlewski bestätigen; einmal eingetreten, hält diese Gährung an, so lange die Pflanze lebt (sei es in der Luft oder in einem sauerstofffreien Raume). Der Verlauf des Processes wird von folgender, von Wortmann und Godlewski herrührender Formel angegeben:

$$3\ C_6H_{12}O_6 = 6\ C_2H_6O + 6\ CO_2.$$
$$6\ C_2H_6O + {}_{24}O = C_6H_{12}O_6 + 6\ CO_2 + 12\ H_2O.$$

Aber diese, sowie andere ähnliche Formeln geniessen nicht das Vertrauen des Verfassers, da der Gasaustausch, in weiterem Sinne als gewöhnlich, ein Resultat von verschiedenen complicirten Processen ist, welche uns nur theilweise bekannt sind.

J. Losski.

Abel, R., Taschenbuch für den bakteriologischen Praktikanten, enthaltend die wichtigsten Detailvorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 7. Auflage. Würzburg (A. Stuber's Verlag) 1903. Kl. 8°. VII. 108 pp.

Mehrere Capitel der neuen Auflage sind umgearbeitet, auch sonst sind weitere Verbesserungen und Ergänzungen hinzugekommen, ohne dadurch den Umfang des handlichen Buches zu vergrössern. Capitelweis werden Microscop, Sterilisation, Nährsubstrate, Cultur- und Färbemethoden, Entnahme von Untersuchungsmaterial aus dem Körper (neuer Abschnitt dieser Auflage), bakteriologische Untersuchung von Wasser, Luft und Boden, Thierimpfung und Section, sowie endlich Conservirungsmethoden für Präparate, Culturen und Material besprochen. Das Buch hat allein den medicinischen Praktikanten oder Untersuchungschemiker im Auge, dem es sicher ein praktisches und wohlfeiles Hilfsmittel ist. Bezüglich der Pilze (p. 87) möchte — ganz beiläufig bemerkt — der Botaniker vielleicht wünschen, dass für deren Untersuchung nicht sofort das gleiche Schema der Cultur und Färbung empfohlen wird wie bei Bakterien, hier sollte aus gutem Grunde und in erster Linie stets lebendes Material (und nicht in Glycerin!) untersucht werden; auch scheint Ref. dies immerhin zwar minderwichtige Capitel etwas kurz abgethan; Identifizirung einer pathogenen *Aspergillus*-Species beispielsweise ist schliesslich — wenn nun einmal Pilze auch in bakteriologischen Büchern abgehandelt werden — aber ebenso gut eine Aufgabe, wie die Erkennung irgend einer Bakterienart. Wehmer (Hannover).

Ferguson, Margaret C., La germination des spores de l'*Agaricus* campestris et de quelques autres *Hyménomycètes*. — Analyse du Dr. R. Ferry. (Revue mycol. 1903. No. 97. p. 27—32.)

C'est un résumé de „A preliminary study of the germination of the spores of *Agaricus* campestris and other Basidiomycetous Fungi" (U. S. Department of Agric. 1902, Bull. No. 16).

La germination est favorisée par la présence de spores germantes ou de mycélium vivant et en voie de croissance de la même espèce. Telle est la découverte la plus remarquable relatée dans ce travail.

Paul Vuillemin.

Henneberg, W., Zwei Kahmhefearten aus abgepresster Brennereihefe, *Mycoderma* a und b. (Zeitschrift für Spiritusindustrie. 1903. No. 6 und 7. Mit 1 Tafel.)

Das Verhalten der beiden Arten auf Würze-Agar und -Gelatine, sowie in Riesenkolonien auf Flüssigkeiten ist merklich verschieden, beide sind also unschwer zu unterscheiden; ihr Verhältniss zu früher beschriebenen Kahmarten steht noch dahin. Sporen bildet keine derselben, die Wärmeansprüche sind ziemlich gleich, das Maximum liegt bei ca. 46°, Optimum bei ca. 32—41°, Minimum (nach 24 Stunden) bei 14°, später bei 5°. Eine verglichene Culturhefe (Rasse II, Brennereihefe) wuchs über 40° nicht mehr und erst bei 28° ebenso gut wie die Kahmhefen. Man kann das praktisch zum Nachweis von Kahmhefen in Presshefe

benutzen (34°). Bei 60° wurden die Kahmhefen in 5 Minuten getödtet, wenn schnell (1 Minute) angewärmt wird. Gährungserscheinungen wurden nur in Dextrose, Lävulose, Galaktose (weniger), Dextrin und Maltose (Spur) beobachtet, nicht in Milchzucker, Rohrzucker, Raffinose, Inulin. Beide bilden Glykogen wie Fruchtester. In Dextroselösung wurden bis 3,7 Vol.-% Alkohol erzeugt, Alkohol wird aber von beiden rasch wieder zersetzt, von 5% waren in einem Versuche nach 22 Tagen nur noch 0,8% übrig; selbst bei 11% Alkohol findet noch eine Zerstörung statt (nach 13 Tagen waren schon 3,3% zerstört). Auch Milchsäure wird von ihnen zersetzt, 0,9% waren z. B. nach 5 Tagen verschwunden; sie zeigen also das gleiche Verhalten wie die von Ref.*) untersuchten beiden Kahmarten, beschleunigend wirkt die Temperatur; übrigens wurden bis 5% Milchsäure vertragen, Essigsäure — die gleichfalls zersetzt wird — aber nur bis ca. 0,7%, wo kein Wachsthum mehr stattfand. Die Tafel giebt durch gute Photogramme die Unterschiede der beiden physiologisch so ähnlichen Arten — oder Rassen — wieder. Wehmer (Hannover).

Henneberg, W., Die Brennereihefen Rasse II und Rasse XII. (Morphologischer Theil.) (Zeitschrift für Spiritusindustrie. 1903. No. 9. Mit 1 Tafel.)

Die beiden Rassen sind vielfach benutzte Betriebshefen, deren morphologische und physiologische Merkmale jedoch noch nicht genauer geschildert sind, erstere wurde seinerzeit von P. Lindner, letztere von Matthes isolirt. Verf. schildert das Verhalten der beiden in Riesenkolonien, Strichculturen auf Gelatine und Agar, in Würze, wobei Zellform und Grösse, Bodensatz, Hautbildung und Sporen besprochen werden; beide zeigen auch starke Glykogenbildung. Zahlreiche instruktive Mikrophotogramme (von Lindner und Hartmann aufgenommen) tragen zur Veranschaulichung der Unterschiede bei. Wehmer (Hannover).

Hennings, P., Beitrag zur Pilzflora des Gouvernements Moskau. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. p. [108]—[118].)

Verf. giebt die Bestimmung einer Sammlung von Pilzen, die ihm aus dem Museum der Gräfin Scheremetjeff zugesandt worden waren, und die sämmtlich auf dem Gute Michailowskoje oder in dessen Umgebung gesammelt worden sind.

Reichlich sind die *Hymenomyceten* vertreten. Unter ihnen zeichnen sich manche der gesammelten Arten durch die Kleinheit der Exemplare aus; so *Hydnum septentrionale* Fr. f. *ramicola* auf Zweigen von *Alnus, Polyporus hispidus* (Bull.) Fr. an *Populus tremula* von nur 3—4 cm. Durchmesser, *Pol. squamosus* (Huds.) Fr. auf *Caragana arborescens* in einer eigenthümlichen kleinen ungestielten Form mit nur 2½ cm. breitem Hute, *Pol. igniarius* (Huds.) Fr. in zierlichen Exemplaren von 2—3 cm. Durchmesser.

Bemerkenswert ist wieder das Auftreten der in Nordamerika verbreiteten *Sphaerotheca mors uvae* (Schwen.) Berk. et Curt. auf *Ribes Grossularia. Karschia patinelloides* var. *Mossolowii* P. Henn. lag wieder vor. *Ombrophila violacea* (Hedw.) var. *rossica* P. Henn. wird aufgestellt und beschrieben. *Otidea grandis* (Pers.) Rehm und *Sarcoscypha coccinea* (Jacq.) Cooke werden eingehend besprochen unter genauer Beschreibung der gesammelten Exemplare. *Lachnea Scheremetjeffii* (sollte wohl heissen *Scheremetjeffiae)* P. Henn. n. sp. wird genau beschrieben und mit den verwandten Arten verglichen; sie tritt auf abgefallenen berindeten Zweigen auf. *Leptothyrium Mossolowii* P. Henn. n. sp. auf trockenen Stengeln von *Galium* wird aufgestellt und beschrieben und *L. Urticae* Preuss mit anderen Formen verglichen. Dies dürften die be-

*) Ber. Botan. Gesellsch. 1903. Heft 1. p. 67.

merkenswertesten Formen der reichen Sammlung sein, die unsere Kenntniss der russischen Pilze wieder beträchtlich erweitert.

P. Magnus (Berlin).

Hinze, G., *Thiophysa volutans*, ein neues Schwefelbakterium. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1903. Jahrg. 21. Heft 6. p. 309—316. Mit Tafel.)

Das neue farblose Schwefelbakterium wurde bei Neapel auf flachem Meeresboden, wo submarine Schwefelquellen hervortreten, gefunden; es findet sich nicht sehr reichlich in dem mit Kalkkörnchen vermischten Sande, der stark nach Schwefelwasserstoff riecht. Es ist einzellig, kuglig, von 7—18 μ Durchmesser, streckt sich jedoch vor der Theilung in die Länge und misst dann bis 28,9×17,9 μ; auch die Theilstücke sind nicht kuglig, sondern Kugelkalotten. Die Bewegung ist langsam, ein träges, oft ruckweises Wälzen, Geisseln fehlen. Wird der Sand in Glasschalen mit Wasser übergossen, so steigen die Organismen alsbald als weisslicher Beleg an die Oberfläche. An der bis 0,7 μ dicken Pectinstoff-Reaktion gebenden Membran sind bei Färbung mit Hämatoxylin oder Hämalaun 3 Schichten zu unterscheiden, das Plasma ist nur als äusserst zarter Wandbeleg vorhanden, der eine grosse Vakuole umschliesst, Plasmolyse gelingt nicht; die Anfüllung mit Schwefeltropfen lässt überhaupt das Plasma schwer wahrnehmen. Völliges Entschwefeln gelingt nicht leicht, bei in Glycerin eingeschlossenen Präparaten krystallisirt Schwefel aus.

In den entschwefelten Thiophysen bemerkt man rundliche mattgrüne bis 1,4 μ grosse Körnchen, deren besondere Natur noch dahinsteht. Ein Zellkern ist nicht nachweisbar, dagegen mehr oder minder zahlreiche „Chromatinkörnchen", welche aber keine Stoffwechselprodukte sind, sondern Theilungsstadien zeigen, also wohl Organe vorstellen. Bei der Theilung folgt auf vorangehende Einschnürung die Ausbildung einer die beiden Tochterzellen trennende Membran, dann tritt Zerfall ein, es finden sich aber auch Abweichungen.

Vielleicht hat F. Cohn den Organismus schon vor sich gehabt, er fand ähnliche Gebilde zwischen Beggiatoafäden. Auf anderes, speciell auch Systematisches, kommt Verf. demnächst zurück. Als Diagnose der neuen Gattung giebt er an: In der typischen Form kuglige mit Schwefeltropfen beladene Zellen mit einer Pektin-Reaktion gebenden Wand. Wandbeleg umschliesst grosse Vakuole, Zellkern u. Geisseln fehlen. Theilung nach Streckung durch bisquitförmige Einschnürung in zwei sich alsbald abrundende Tochterzellen. Ob in den Objektträger-Culturen des Verf. nicht etwa mehrere Arten vorliegen, bleibt noch dahingestellt. Die Tafel giebt die besprochenen Details, auch Theilungsstadien wieder.

Wehmer (Hannover).

Höhnel, F. v., Ueber einige *Ramularien* auf Doldengewächsen. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. p. [176]—[178].)

Verf. legt dar, dass *Ramularia Vestergreniana* All. auf *Levisticum officinale* mit der auf derselben Nährpflanze auftretenden *Ram. Schroeteri* Sacc. et Syd. identisch ist, und hält es für möglich, dass auch *R. Levistici* Oud. dazu gehört.

In Uebereinstimmung mit Bresadola fand er auch, dass *Cercospora Campi-Sili* Speg. und *C. Impatientis* Bäuml. eine Art sind, zu der sogar noch eine von ihm auf *Impatiens noli tangere* L. gefundene *Cercospora* mit fast goldgelben Sporen gehört.

Eine von *Cercospora rosicola* Pass. verschiedene auf *Rosa* auftretende *Cercosporu* erwies sich als mit *Exosporium Rosae* Fckl. identisch, die er demnach als *Cercospora Rosae* (Fckl.) v. Höhnel bezeichnet.

Cylindorosporium inconspicuum Wint. erkennt Verf. als identisch mit *Cercosporella hungarica* Bäumler und bezeichnet sie deshalb als *Cercosporella inconspicua* (Wint.) v. Höhnel. Wenn aber Verf. dies als ein Beispiel anführt, dass der Pilz falsch eingereiht war, so möchte Ref.

doch bemerken, dass es eigentlich in diesem Falle Sache des Geschmackes ist, ob man den Pilz als Rasen einzelner Conidienträger — dann ist er *Cercosporella* — oder als Fruchtkörper aus dicht beisammen stehenden Sterigmen — dann ist er die *Melanconiee Cylindrosporium*, wie ihn Winter auffasste - erklären will.

Zum Schluss beschreibt Verf. noch zwei neue *Ramularien* auf *Umbelliferen*, die *Ramularia Angelicae* v. Höhnel auf *Angelica silvestris* aus Tirol und die *Ram. Anthrisci* v. Höhnel auf *Anthriscus silvestris* aus Nieder-Oesterreich.

P. Magnus (Berlin).

Höhnel, F. v., Mykologische Irrthumsquellen. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. p. [185]—[188].)

Verf. setzt zunächst auseinander, dass die Fruchtlager mancher Pilze sowohl mit ausgebildeter Wandung (und dann als *Sphaeroideen* angesprochen werden) als ohne Wandung (*Melanconieen*-Lager) auftreten. So fand er eine *Pestalozzia* in der Rinde von *Erica arborea*, die auf deren nacktem Holzkörper Pykniden mit denselben *Pestalozzia*-Sporen bildete. Aehnliches vermuthet er nach der Beschreibung von *Pestalozzia lignicola* Cooke und beobachtete es bei einer *Libertella*.

Ferner können bei derselben Art oberflächliche oder eingesenkte Pykniden auftreten. So traf er die Pykniden von *Diplodia Mori* West. auch ganz oberflächlich auf Holz und Mark, so dass sie dann einer *Diplodiella* glichen, und er zweifelt nicht, dass viele *Aposphaeria*-Arten mit *Phoma*-Arten identisch sind. So beobachtete er *Phoma morearum* Brun. oberflächlich wie *Aposphaeria* auftretend am Holze.

Ferner kann die Gestalt und Ausbildung der Stylosporen schwanken. So traf er die *Septoria Narvisiana* Sacc. auf *Scirpus lacuster* mit zweizelligen gefärbten Stylosporen, also *Diplodia*-Sporen, an. *Diplodia viticola* Dsm. traf er mit grossen einzelligen hyalinen Sporen in den Pykniden, so dass er sie erst für ein *Macrophoma* ansprach; er meint, dass äussere Einwirkungen die Sporen sich nur bis zum *Macrophoma*-Stadium entwickeln liessen. Ebenso beobachtete er genau, dass *Diplodia sambucicola* F. Ft., *Coniothyrium fuscidulum* Sacc. und *Hendersonia Sambuci* Müll. nur Formen einer Art sind. Er meint auch, dass oft die neuen Pilzarten, die auf eingewanderten Arten beschrieben werden, nur alte Arten sind, die von einheimischen Nährpflanzen auf die eingewanderten übergegangen sind. Ref. stimmt ihm darin völlig bei und hat das selbst schon mehrfach, z. B. für *Coleosporium*-Arten, *Peridermium Strobi* Kleb., *Cronartium ribicola* u. a. ausgeführt und hat umgekehrt betont, dass eingewanderte Pilze öfter auf einheimische Pflanzen übergegangen sind, wie z. B. *Puccinia Malvacearum*. So legt Höhnel überzeugend dar, dass *Fusarium Sophorae* All. nichts anderes als *F. sambucinum* Fukl. ist.

Zum Schluss beschreibt Verf. drei neue Arten: *Charonectria Sambuci* v. Höhnel, auf dürren Zweigen von *Sambucus nigra* aus der Hercegowina, *Charonectria Umbelliferarum* v. Höhnel an dürren *Umbelliferen*-Stengeln aus Tirol und *Diplodina roseophaea* v. Höhnel auf dürren Zweigen von *Sambucus nigra* aus der Hercegowina.

P. Magnus (Berlin).

Rehm, H., *Ascomyceten*-Studien. I. (Hedwigia. Bd. XLII. 1903. p. [172]—[176].)

Verf. beschreibt 16 neue oder kritische *Ascomyceten*-Arten von sehr verschiedener Herkunft. Darunter 4 Arten der Gattung *Gloniella*, von denen zwei auf officinellen Rinden wachsen, *Gl. Comma* (Ach.) Rehm auf Cortex Crotonis Cassarillae und *Gl. chinincola* Rehm auf *Cortex Chinae regiae*. Auf letzterer tritt auch die ebenfalls beschriebene *Gloniopsis regia* Rehm n. sp. auf. Aus Südafrika stammt *Tryblidaria Breutelii* Rehm auf dem Stinkstrauche. Das neue *Agyrium flavescens* Rehm wächst auf *Peltigera canina* bei München. Aus Ungarn werden beschrieben *Melaspilea populina* Rehm auf faulendem Holze von *Populus*

tremula und *Lachnella Kmetii* Rehm auf *Spiraea media*. *Karschia vermicularis* (Lindsay) Rehm et Arnold wächst auf *Thamnolia vermicularis* auf den Falkland-Inseln. Aus dem Königreich Sachsen stammen *Belonium Kriegerianum* Rehm auf trockenen Halmen von *Scirpus lacustris* und *Nectria dacrymycelloïdes* Rehm auf faulenden Stengeln von *Senecio Fuchsii*. *Didymosphaeria Patellae* Rehm auf *Heterosphaeria Patella* stammt von der Insel Gotland. *Zignoella sphaeroides* (Schür.) Rehm auf Laubhölzern in der Schweiz und bei Heidelberg. *Herpotrichia collapsa* (Romell) Rehm wird kurz behandelt. Den Schluss bildet die Beschreibung von *Teichospora melanconioïdes* Rehm, die Dr. Büttner auf Baumrinden am Togo gesammelt hatte.

P. Magnus (Berlin).

Briquet, John, Note complémentaire sur les colonies végétales xérothermiques du fond de la vallée de l'Arve. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome II. [2^the^ série.] 1902. p. 962.)

In Ergänzung seiner früheren Angaben („ses colonies végétales xérothermiques des Alpes Cémaniennes, Bull. soc. Murithienne. XXXVII bis XXXVIII. 1900, p. 12—14) constatirt der Verf., dass folgende Arten für die xerothermen Colonien auf dem rechten Ufer der Arve zwischen Sallanches und Jcrooz hinzuzufügen sind: *Trifolium scabrum* L., *Colutea arborescens* L., *Astragalus monspessulanus* L., *Hieracium farinulentum* Jow. und *Eragrostis pilosa* Beauv. Zu streichen dagegen, weil als Gartenflüchtling erkannt, ist *Hyssopus officinalis*.

Schröter (Zürich).

Chodat, R. et **Hassler, E.,** Plantae Hasslerianae. — Suite de la 2^e^ Partie. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Sér. II. T. III. 1903. p. 612—641, 701—732, 780—811 et 906—941.)

Cette seconde partie des Plantae Hasslerianae a déjà fait l'objet de deux résumés ici-même (v. Bot. Centralbl. Vol. XCII. p. 310 et Vol. XCIII. p. 277). On trouvera ci-après l'énumération des familles traitées dans les présentes livraisons, ainsi que les espèces nouvelles appartenant à chacune d'elles:

Polypodiacées (det. H. Christ). — *Gleicheniacées* (id.). — *Schizaeacées* (id.). — *Osmundacées* (id.). — *Salviniacées* (id.). — *Ophioglossacées*. — *Equisetacées* (det. H. Christ.). — *Lycopodiacées* (id.). — *Psilotacées* (R. Chodat). — *Selaginellacées* (det. G. Hieronymus). — *Palmiers* (det. H. Barbosa Rodriguez). — *Acanthacées* (det. G. Lindau). — *Composées* (det R. Chodat): *Vernonia Valenzuelae* Chod., *Stevia guaranitica* id., *Eupatorium rhodolepis* id., *E. apense* id., *E. maracayuense* id., *E. Hasslerianum* id., *Mikania Hassleriana* id., *Aspilia callosa* id., *A. camporum* id., *A. induta* id., *A. apensis* id., *Verbesina Hassleriana* id., *V. guaranitica* id., *V. paraguariensis* id., *Viguiera guaranitica* id., *V. Hassleriana* id., *Spilanthes nervosa* id., *Calea rupicola* id., *C. crenata* id., *C. Hassleriana* id., *C. Rojasiana* id., *Porophyllum Hasslerianum* id., *Pectis guaranitica* id., *Trixis Hassleri* id., *T. sonchoides* id. (= *Cleanthes hieracioides* Griseb. non Don). — *Loranthacées*. — *Opiliacées*. — *Aristolochiacées*. — *Aizoacées*. — *Portulacacées*. — *Caryophyllacées: Polycarpaea Hassleriana* Chod. — *Nymphaeacées*. — *Lauracées* (det. C. Mez). *Crucifères*. — *Capparidacées: Physostemon Hasslerianum* Chod. — *Rosacées*. — *Simarubacées*. — *Burséracées*. — *Trigoniacées*. — *Hippocratéacées*. — *Sapindacées* (det. L. Radlkofer): *Serjania incana* Radlk, *Cardiospermum pterocarpum* id. — *Caryocaracées*. — *Bixacées*. — *Cochlospermacées*. — *Loasacées*. — *Thymeléacées*. — *Oenothéracées: Jussieua pseudo-Narcissus* Chod., *J. epilobioides* id. — *Halorhagidacées*. — *Erica-*

cées. — *Myrsinacées* (det. C. Mez). — *Théophrastacées.* — *Primulacées.* — *Plombaginacées.* — *Styracacées.* — *Oleacées: Mayepea Hassleriana* Chod., *Menodora Hassleriana* id. — *Loganiacées: Spigelia Valenzuelae* Chod., *S. guaranitica* id., *S. nicotianaeflora* id. — *Lentibulariacées.* — *Caprifoliacées.* — *Campanulacées.* — *Cucurbitacées* (det. A. Cogniaux): *Ceratosanthes Hassleri.* — *Orchidacées* (id.). — *Cyperacées* (det. C. B. Clarke).

A. de Candolle.

Freyn, J., Plantae ex Asia media. (Bulletin de l'Herbier Boissier. 2me Série. T. III. 1903. p. 557—572, 685—700, 857—872.)

Ce travail posthume offre l'énumération méthodique et critique d'un grand nombre d'espèces phanérogames recueillies par Sintenis dans le Touran, ainsi que de quelques plantes de Paulsen et de Brotherus provenant du Pamir et du Turkestan. Il renferme les nouveautés suivantes, qui sont décrites en détail:

Ceratocephalus orthoceras DC. *β. canus* Freyn et Sint., *Nigella (Nigellaria) glandulifera* F. et S., *Delphinium floribundum* F. et S., *Leontice (Leontopetalum) Tempskyana* n. sp., *Roemeria orientalis* Boiss. *β. latifolia* F. et S., *Glaucium paucilobatum* n. sp., *Erysimum ischnostylum* F. et S., idem *β. brachycarpum* F. et S., *Malcolmia hyrcinica* F. et S., *Leptaleum longisiliquosum* n. subsp., *Cryptospora dentata* F. et S., *Alyssum (Meniocus) cupreum* F. et S., *Lepidium (Cardaria) diversifolium* F. et S., *Gypsophila (Dichoglottis) heteropoda* n. sp., *Acanthophyllum stenostegium* n. sp., *A. adenophorum* n. sp., *A. viscidum* n. sp., *A. spinidens* n. sp.

A. de Candolle.

Murr, J., Pflanzengeographische Studien aus Tirol. Die thermophilen Elemente der Innsbrucker Flora. (Allgem. bot. Ztschr. Jahrg. 1903. Heft 7/8.)

Innsbruck zeigt einerseits wegen seiner hohen Lage (600 m.) mitten im Hochgebirge und seiner geringen Jahrestemperatur von nur 6,5° R., andererseits aber wegen der häufigen warmen Südwinde (Föhn) und der nach Norden geschützten Lage bezüglich seiner Vegetation mancherlei Eigenthümlichkeiten. So treten manche Pflanzen, die noch in Norddeutschland mehr oder weniger verbreitet sind, nur ganz spärlich als xerothermische Reliktc auf, während durch den Einfluss des Föhns sich auf den Innsbrucker Gebirgsvorlagen noch bei 900 bis 1400 m. ganz entschieden südliche oder südöstliche Formen erhalten konnten. Die häufigsten oder charakteristischesten dieser Arten sind folgende:

a) Auf steinig-sandigen und trockenen Gehängen: **Potentilla Gaudini* Gremli, **Scabiosa agrestis* W. K., *Tunica saxifraga* Scop., *Hippophaë rhamnoides* L., *Andropogon ischaenum* L., *Aster amellus* L., *Carex humilis* L., *Libanotis montana* Cr., *Veronica spicata* L., *Calamintha acinos* L.

b) Auf steinigem Kalkboden und Kalkfelsen: **Viola sciaphida* Koch, **Galium lucidum* All., *Tommasinia verticillaris* Bert., **Ostrya carpinifolia* Scop., **Juniperus sabina* L., *Saponaria ocymoides* L., *Dorycnium Jordani* Rikli, *Hieracium onopodum* Kern, *H. Bremaerianum* A. T., *Erica carnea* L., *Lasiagrostis calamagrostis* Lk., *Teucrium botrys* L., *Sesleria varia* Wettst., *Galium silvestre* Poll., *Ophrys muscifera* Huds., *Salvia verticillata* L.

c) An Schieferfelsen: *Sedum dasyphyllum* L., *Senecio Nebrodensis* L., *Lappula deflexa* Garcke, *Silene rupestris* L., *Potentilla argentea* L.

d) An Ruinen und auf entblösstem Boden: **Viola sciaphila* Koch, *Thalictrum galioides* Nestl., *Verbascum puberulentum* Vill., *Galeopsis pubescens* var. *Murriana* Borb., *Scrophularia vernalis* L., *Allium oleraceum* L.

e) Auf Wiesen: *Geranium lividum* L'Hér., *Crocus albiflorus* Kit., *Carex umbrosa* Host, *Leucoium vernum* L., *Polygala comosa* Schk.

f) Auf Geschiebe und an feuchten sumpfigen Stellen: *Myricaria germanica* Desv., *Salix incana* Schrk., *Typha minima* Hoppe, *Carex Davalliana* Sm.

g) Auf buschigen Hügeln und an Waldrändern: **Hieracium latifolium* Spr., *Polygala chamaebuxus* L., *Salvia glutinosa* L., *Daphne cneorum* L., *Luzula nivea* DC., *Clematis vitalba* L., *Lilium bulbiferum* L., *Peucedanum cervaria* L., *Orchis speciosa* Host., *Trifolium rubens* L., *Veronica teucrium* L., *Coronilla varia* L.

h) In Wäldern und auf Waldblössen: **Viola declivis* Du Moulin, **Hieracium racemosum* subsp. *leiopsis* Murr et Zahn, *Potentilla micrantha* Ram., *Carex alba* L., *Aruncus silvester* Kost., *Potentilla alba* L., *P. fragariastrum* Ehrh., *Taxus baccata* L., *Cephalanthera rubra* Rich., *C. ensifolia* Rich., *Festuca silvatica* Vill.

Die in vorstehendem Verzeichniss mit * bezeichneten Arten kommen innerhalb der Grenzen des Deutschen Reiches überhaupt nicht vor. Hayek (Wien).

Kidston, R., Notes on some Scottish floras of Lower Carboniferous age. (Summary of Progress of the Geological Survey of the United Kingdom for 1903 [without titre]. 1903. p. 130—137.)

From the Campbeltown Coalfield, among other Lower Carboniferous plants, *Sphenopteris elegans* Brong., *Sphenopteris Linki* (Göpp), and a new genus and species *Diplotheca stellata* were obtained. The latter is a fern fructification allied to *Calymmatotheca* Stur., but differs in the long linear sporangia being united at the base in pairs. Six pairs of geminate sporangia spread starlike from a common point of attachment, giving the fossil much the appearance of a whorl of *Annularia* leaves.

The following are among the more important plants obtained from the Fifeshire Coalfield. *Rhacopteris paniculifera* Stur., first British record, *Alcicornopteris* n. sp., *Sphenopteris* n. sp., *Rhodea moravica* (Ett.) and *Bothrodendron Depereti* Vaffier (new to Britain, and discussed here).

From the Calciferous Sandstone of Cockburns path, Berwickshire, the three following very rare species are recorded. *Sphenopteris subgeniculata* (Stur), *Rhodea machaneki* (Ett.), *Rhodea patentissima* (Ett.). Arber (Cambridge).

Seward, A. C., Floras of the Past: their Composition and Distribution. (Presidential Address to the Botanical Section of the British Association. Southport. September 1903. Separate Copy. 25 pages. With 2 maps.)

The author's aim is to illustrate one aspect of palaeobotany which has not received its due share of attention: the geographical distribution of the floras of the past.

One difficulty that meets us at the outset in approaching the study of plant distribution is that of synonomy. Endless

confusion is caused by the use of different generic and specific names for plants that are in all probability identical, or at least very closely allied. Worthless fossils are frequently designated by a generic and specific title: an author lightly selects a new name for a miserable fragment of a fossil fern-frond without pausing to consider whether his record is worthy of acceptance at the hands of the botanical palaeographer. In endeavouring to take a comprehensive survey of the records of plant-life, we should aim at a wider view of the limits of species and look for evidence of close relationship rather than for slight differences, which might justify the adoption of a distinctive name. Our object, in short, is not only to reduce to a common language the diverse designations founded on personal idiosyncrasies, but to group closely allied forms under one central type. We must boldly class together plants that we believe to be nearly allied, and resist the undue influence of considerations based on supposed specific distinctions.

As a preliminary consideration, we must decide upon the most convenient means of expressing the facts of geographical distribution in a concise form. The recognised botanical regions of the world do not serve our purpose; we are not concerned with the present position of mountain-chains or wide-stretching plains that constitute natural boundaries between one existing flora and another, but simply with the relative geographical position of localities from which records of ancient floras have been obtained. For this purpose the surface of the earth may be divided into six belts, from west to east, and these again into 22 districts. (A map is given, and 7 tables showing the distribution of 1. Devonian and Lower Carboniferous, 2. Rhaetic, 3. Jurassic, 4. Wealden Floras, and of *Araucarieae*, *Ginkgoales*, *Matonineae* and *Dipteridinae.)*

Pre-Devonian Floras.

The scanty records from pre-Devonian rocks afford but little information as to the nature of the vegetation that existed during the period in which were deposited the Cambrian, Ordovician, and Silurian strata. The genus *Nematophycus*, originally described by Dawson as *Prototaxites*, and afterwards referred by Carruthers to the *Algae*, constitutes the most satisfactory example of a Silurian plant. This genus, which has fortunately been preserved in such a manner as to admit of minute microscopical examination, represents a widely spread algal type in Silurian and Devonian seas. The tubular elements composing the stems of some species of *Nematophycus* — which reached a diameter of 2 or 3 feet — exhibit a regular variation in width, giving the appearance of concentric rings of growth, as in the stems of the treelike *Lessonia*, an existing genus of Antarctic seaweeds. This structural feature presents an impressive image in stone of a plant's rhythmical response to some periodically recurring conditions of growth in the waters of Palaeozoic seas.

Devonian and Lower Carboniferous Floras.

What do we know as to the composition of the floras that flourished in the later stages of the Devonian and in the latter part of the Carboniferous era?

In *Archaeocalamites* we have the oldest example of an undoubted Equisetaceous genus. The structure of its comparatively thick and woody stem is practically identical with that of our common British type of *Calamites* while the strobilus differed in no essential feature from that of a modern Horsetail. The genus *Cheirostrobus*, founded in 1897 by Dr. D. H. Scott on a single specimen of a petrified cone affords a striking illustration of a Palaeozoic plant exhibiting a structure far more complex than that of any known type among existing vascular Cryptogams. In this Scotch cone, about 3,5 cm. in diameter, we recognise Equisetaceous and Lycopodinous characters combined with morphological features typical of the extinct genus *Sphenophyllum*. Both Devonian and Culm rocks have furnished many examples of Lycopodinous plants. The genus *Bothrodendron*, closely allied in habit to *Lepidodendron*, has been recorded from Bear Island, Ireland, and Australia, and the cuticles of a Lower Carboniferous species form the greater portion of the so-called paper-coal of Tula in Russia. *Lepidodendron* itself had already attained to the size of a forest tree, with anatomical features precisely similar to those of the succeeding Coal period species.

Our knowledge of the ferns is not very extensive. The genus *Archaeopteris* from Ireland, Belgium, Bear Island, and North America has always been regarded as a fern, but we must admit the impossibility of accurately determining its systematic position until we possess a fuller knowledge of the reproductive organs and of its anatomical structure. Similarly the genera *Rhacopteris*, *Adiantites*, and *Rhodea* may be provisionally retained among the oldest known ferns. The genus *Cardiopteris* is known only in a sterile condition, and it is quite as likely that its reproductive organs may have been of the Gymnospermous as of the Filicinean type.

The petrified remains of stems and leaves of such plants as *Heterangium*, *Lyginodendron*, *Calamopitys*, and others demonstrate the existence of a class of synthetic genera combining Filicinean and Cycadean characters. These plants are of exceptional interest as showing beyond doubt that Ferns and Cycads trace their descent from a common ancestry. The announcement made a few months ago by Prof. Oliver and Dr. Scott that they had obtained good evidence as to the connection of the gymnospermous seed known as *Lagenostoma* with the genus *Lyginodendron* is one of the most important contributions to botany published in recent years. We still lack complete knowledge of the nature of the reproductive organs, but it seems clear that *Lyginodendron* bore seeds constructed on the Gymno-

spermous plan, but characterised by an architectural complexity far beyond that represented in the seeds of any modern Conifer or Cycad.

In such genera of Gymnosperms as *Cordaites, Pitys,* and others, we have examples of forest trees possessing wood almost identical with that of existing species of *Araucaria,* but distinguished by certain peculiarities which point to a relationship with members of the Cycadofilices, and suggesting that Conifers as well as Cycads may have sprung from a filicinean stock.

Two facts stand out prominently as the result of a general survey of what are practically the oldest records of plant-life. One is the abundance of types which cannot be accommodated in our existing classification founded solely on living plants. Another fact that seems to stand out clearly is the almost worldwide distribution of several characteristic Lower Carboniferous plants.

Upper Carboniferous (Coal-Measures) and Permian Floras.

From the Lower Carboniferous formation we pass on to the wealth of material afforded by the Upper Carboniferous and Permian rocks. The general character of the preceding vegetation is ratained with numerous additions. *Archaeocalamites* is replaced by a host of representatives of the genus *Calamites,* an Equisetaceous type with stout woody stems. Side by side with the *Calamites* there appear to have existed plants which, from their still closer agreement with *Equisetum,* have been described by Zeiller, Kidston, and others as species of *Equisetites.* The genus *Sphenophyllum,* a solitary type of an extinct family, was represented by several forms. Lycopods, with trunks as thick and tall as forest trees, were among the most vigorous members of the later Palaeozioc forests. Although recent research has shown that several of the supposed ferns must be assigned to the Cycad-fern alliance, there can be no doubt that true ferns had reached an advanced state of evolution during the Permo-Carboniferous epoch. The abundance of petrified stems of the genus *Psaronius,* of which the nearest living representatives are probably to be found among the tropical *Marattiaceae,* demonstrates the existence of true ferns. The most striking fact as regards the Permo-Carboniferous ferns is the abundance of fertile fronds bearing sporangia which exhibit a more or less close agreement with those of the few surviving genera of *Marattiaceae.* Others exhibit a close resemblance to those of modern *Gleicheniaceae, Schizaeaceae,* and *Osmundaceae.* The sporangial characteristics of the different families of living ferns are many of them to be found among Palaeozoic types, but there is a frequent commingling of structural features showing that the ferns had not as yet become differentiated into so many or such distinct families as have since been evolved.

Prominent among the *Gymnosperms* of the Palaeozoic forests must have been the genus *Cordaites*; tall handsome trees, with long strap-shaped leaves. This genus, which has been made the type of a distinct group of *Gymnosperms*, combined the anatomy of an *Araucaria* with reproductive organs more nearly allied to the flowers of Cycads, and exhibiting points of resemblance with those of the Maidenhair-tree. It is not until the later stages of the Permo-Carboniferous epoch that more definite coniferous types made their appearance. The Maidenhair-tree of the far East, one of the most venerable survivors in our modern vegetation, is foreshadowed in certain features exhibited by *Cordaites* and, as regards the form of its leaves, by *Psygmophyllum*, *Whittleseya*, and other genera. Leaves have been found in Permian rocks of Russia, Siberia, Western and Central Europe, referred to the genus *Baiera*, a typical Mesozoic type closely allied to *Ginkgo*. In the upper Coal-measures and lower Permian rocks a few pinnate fronds have been discovered, which bear a striking likeness to modern Cycadean leaves. Throughout the Permo-Carboniferous era the Cycadofilices formed a dominant group: *Lyginodendron*, *Medullosa*, *Poroxylon*, and many other genera flourished in abundance as vigorous members of an ancient class which belongs exclusively to the past.

One distinctive characteristic of the vegetation of later Permo-Carboniferous days is the occurrence of the Cycad-like fronds already referred to; also the appearance of *Voltzia* and other conifers with species of *Equisetites*, pioneer genera of a succeeding era that constitute connecting links between the Palaeozoic and Mesozoic floras.

What we may call the typical vegetation of the Coal-measures, which continued, with comparatively minor changes, into the succeeding era, flourished over a wide area in the northern hemisphere, suggesting, as White points out, an almost incredible uniformity of climate. We have already noticed the existence in the southern hemisphere of Lower Carboniferous and Devonian genera identical with plants found in rocks of corresponding age within the Arctic circle. This agreement between the northern and southern floras was, however, not maintained in the later stages of the Palaeozoic epoch. Australian plant bearing strata homotaxial with Permo-Carboniferous rocks of Europe, have so far afforded no examples of *Sigillaria*, *Lepidodendron*, or of several other characteristic northern forms; in place of these genera we find an enormous abundance of a fern known as *Glossopteris*. With *Glossopteris* was associated a fern bearing similar leaves, known as *Gangamopteris*, and with these grew *Schizoneura* and *Phyllotheca*, members of the Equisetales. In addition to these genera there are others which bear a close resemblance to northern hemisphere types, such as *Noeggerathiopsis*, a member of the Cordaitines, and several species of *Sphenopteris*. Similarly, in many parts

of India, *Glossopteris* has been found in extraordinary abundance in the same company with which it occurs in Australia. In South Africa an identical flora is met with which extends to the Argentine and to other regions of South America. It is clear that from South America, through South Africa and India to Australia, there existed a vegetation of uniform character which flourished over a vast southern continent at approximately the same period as that which, in the northern hemisphere and in China, witnessed the growth of the forests whose trees formed the source of our coal-supply.

In Brazil, Professor Zeiller has recorded the occurrence of a flora including *Lepidophloios*, a well-known European member of the Lycopods, associated with such characteristic southern types as *Gangamopteris* and *Noeggerathiopsis*. Similarly from the Transvaal a European species of *Sigillaria*, with a Lepidodendroid plant, and another northern genus, *Psygmophyllum*, have been found in beds containing *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Noeggerathiopsis*, *Neuropteridium*, and other members of the so-called *Glossopteris* flora. In India, the *Glossopteris* flora exhibits an entire absence of *Lepidodendron*, *Calamites*, *Sigillaria*, and other common northern genera, while *Sphenophyllum* is represented by a single species. The Australian Permo-Carboniferous flora is also characterised by the absence of the great majority of the northern types. Until a few years ago the genus *Glossopteris* had not been discovered in Europe, but in 1897 Professor Amalitzky recorded the occurrence of this genus in association with *Gangamopteris* in Permian strata in northern Russia. We see, then, that in Brazil and South Africa the *Glossopteris* flora and the northern flora overlapped, but the former was the dominant partner. On the other hand, in rocks belonging to a somewhat higher horizon in Russia, we meet with a northern extension of the *Glossopteris* flora.

There seems good reason for assuming that the *Glossopteris* flora originated in the South and before the close of the Permian period, as well as in the succeeding Triassic era, pushed northward over a portion of the area previously occupied by the northern flora. This northward extension is shown by the existence of *Glossopteris* in Upper Permian rocks of Russia, by the occurrence of several southern types in plant-bearing beds of the Altai mountains, and by the existence in Western Europe during the early stages of the Triassic era of such southern genera as *Neuropteridium* and *Schizoneura*.

Triassic, Jurassic, and Wealden Floras.

One of the few floras of early Triassic age of which satisfactory relics have been preserved is that from the Bunter Sandstones of the Vosges. The genus *Neuropteridium*, a plant which may be a true fern, or possibly a surviving member of

the Cycadofilices. is represented by a species which can hardly be distinguished from that which flourished in South America, South Africa, and India in the Permo-Carboniferous period. This genus and another southern type, *Schizoneura*, both of which are met with in the Triassic rocks of the Vosges, would seem to point to a northern migration of certain members of the *Glossopteris* flora, which took place at the close of the Palaeozoic era. In the lower Triassic flora *Conifers* are relatively more abundant than in the earlier periods. *Lepidodendra* have apparently ceased to exist; *Sigillaria* may be said to survive in one somewhat doubtful form, *Sigillaria oculina*. The genus *Pleuromeia*, which makes its appearance in Triassic rocks, is perhaps more akin to *Isoetes* than to any other existing plant. The *Calamites* are now replaced by large Equisetaceous plants, which are best described as Horsetails with much thicker stems than those of their modern descendants.

Passing to the peninsula of India, we find the genus *Glossopteris* abundantly represented in strata which there is good reason for regarding as homotaxial with the European Trias, and the occurrence in the same beds of some other genera of Permo-Carboniferous age shows that the change in the character of the southern vegetation at the close of the Palaeozoic era was much more gradual than in the north.

The comparative abundance of plant remains in the northern hemisphere in rocks belonging to the Rhaetic formation, is in welcome contrast to the paucity of the records from the underlying Triassic strata. The geographical distribution of plants of approximately Rhaetic age demonstrates an almost worldwide range of a vegetation of uniform character. The character of the plant-world is entirely different from that which we have described in speaking of the Palaeozoic floras. *Gymnosperms* have ousted Vascular *Cryptogams* from their position of superiority; ferns, indeed, are still very abundant, but they have undergone many and striking changes, notably in the much smaller representation of the *Marattiaceae*. The Palaeozoic *Lycopods* and *Calamites* have gone, and in their place we have a wealth of *Cycadean* and *Coniferous* types. As we ascend to the Jurassic plantbeds the change in the vegetation is comparatively slight, and the same persistence of a well-marked type of vegetation extends into the Wealden period.

Mesozoic Floras.

It may be of interest to glance at some of the leading types of Mesozoic floras with a view to comparing them with their modern representatives.

a. *Conifers*. *Conifers* were abundant, but the majority were not members of that group to which the best known and most widely distributed modern forms belong. A comparison of fossil and recent *Conifers* is rendered difficult by the lack of satisfactory evidence as to the systematic position of many of

the commoner types met with in Mesozoic rocks. There are, however, certain broad generalisations which we are justified in making; such genera as the *Pines*, *Firs*, *Larches*, and other members of the *Abietineae* appear to have occupied a subordinate position during the Triassic and Jurassic eras: it is among the relics of Wealden and Lower *Cretaceous* floras that cones and vegetative shoots like those of recent *Pines* occur for the first time in a position of importance. There are several Mesozoic *Conifers*, which cannot be referred with certainty to a particular section of the *Coniferae;* these forms, however, exhibit distinct indications of a close relationship with the *Araucarieae*, represented in modern floras by *Araucaria* and *Agathis*. The abundance of cones in Jurassic strata showing the characteristic features of those of recent species of *Araucaria* affords trustworthy evidence as to the antiquity of the *Araucarieae* and demonstrates their wide geographical distribution during the Mesozoic era.

b. *Cycads*. One of the most striking features of the Mesozoic vegetation is the abundance and wide distribution of *Cycadean* plants. To-day the *Cycads* or Sago-Palms are represented by ten genera and about eighty species. Before the end of the Palaeozoic era there existed plants bearing pinnate fronds similar to those of recent species of *Cycadaceae*, and in succeeding ages the group rapidly increased in number and variety till, in the Jurassic and the early *Cretaceous* periods, the *Cycads* asserted their superiority as the leading type of vegetation. We are in possession of enough facts to justify the statement that the majority of Mesozoic *Cycads* bore reproductive organs which differed in important morphological characters from those of existing forms. The *Bennettiteae*, originally founded on a petrified stem discovered more than fifty years ago in the Isle of Wight, possessed a thick stem, clothed with an armour of persistent leaf-bases and bearing a crown of pinnate fronds, as in most modern *Cycads*; but their flowers, which were borne on lateral shoots, were more highly specialised than those of the true *Cycads*. While most of the Mesozoic *Cycads* were no doubt members of the *Bennettiteae*, others appear to have possessed reproductive organs like those of recent species.

c. *Ginkgoales*. Before leaving the *Gymnosperms* a word must be said about another section — the *Ginkgoales* — represented by the Maidenhair-tree of China and Japan. The abundance of fossil leaves, like those of *Ginkgo biloba*, and of other slightly different forms referred to the genus *Baiera*, associated not infrequently with remains of male and female flowers, demonstrates the ubiquitous character of the *Ginkgoales* during the Rhaetic, Jurassic, and Wealden periods. In the Jurassic shales of the Yorkshire Coast, *Ginkgo* and *Baiera* leaves occur in plenty, some of them practically identical with those of the existing species. The abundance of fossil

Ginkgoales in other parts of the world — in Australia, South Africa, South America, China, Japan, North America, Greenland, Franz Josefs Land, Siberia, and throughout Europe — demonstrates the former vigour of this class of plants of which but one member survives.

d. Ferns. Although many of the Mesozoic ferns are preserved only in the form of sterile fronds and are of little botanical interest, several examples of fertile leaves are known which it is possible to compare with modern types. The *Polypodiaceae*, representing the dominant family of recent ferns, are met with in nearly all parts of the world and possess the attributes of a group of plants at the zenith of its prosperity. We may confidently state that so far as the somewhat meagre evidence allows us to form an opinion, this family occupied a subordinate position in the composition of Mesozoic floras. Polypodiaceous sporangia have been met with in Palaeozoic rocks, and their existence during the Mesozoic period is not merely a justifiable assumption, but is demonstrated by the occurrence of undoubted species of *Polypodiaceae*. It seems clear, however, that this family did not attain to a position of importance until the Mesozoic vegetation gave place to that which characterises the present period. The *Osmundaceae*, now represented by five species of *Todea* and four of *Osmunda*, flourished over the greater part of Europe during the Rhaetic and Jurassic periods; their remains habe been recorded from England, Germany, Scandinavia, Russia, Poland, Siberia, and Greenland, also from North America, Persia, and China.

Similarly the *Schizaeaceae*, were among the more abundant ferns in the Jurassic vegetation. The *Cyatheaceae*, a family that is now for the most part confined to the tropics, constituted another vigorous and widely spread section in the Jurassic period; we find them in Jurassic rocks of Victoria, as well as in several regions in Europe, North America, and the Arctic regions.

The fertile fronds of many of the fossil *Cyatheaceae* bear a striking resemblance to that isolated survivor of the family in Juan Fernandez — *Thyrsopteris elegans*. It is true that a considerable number of ferns of Jurassic and Wealden age have been discribed by the generic name *Thyrsopteris* without any adequate reason; but, neglecting all doubtful forms, there remain several types represented in the Jurassic flora of Siberia, England, and other parts of the world, which enable us to refer them with confidence to the *Cyatheaceae* and to compare them more particularly with the sole existing species of *Thyrsopteris*. The *Gleicheniaceae*, at present characteristic of tropical and southern countries, were undoubtedly abundant in the northern hemisphere in early *Cretaceous* days; abundant traces of this family are recorded from Greenland as well as from more southern European latitudes.

One of the most striking facts afforded by a study of the Mesozoic fern vegetation is the former extension and vigorous development of two families, the *Dipteridinae* and *Matonineae,* which are now confined to a few tropical regions and represented by six species. The fertile fragment of a frond of *Matonidium* exposed by a stroke of the hammer in a piece of iron-stained limestone picked up on the beach at Haiburn Wyke (a few miles north of Scarborough), is hardly distinguishable from a pinna of the Malayan *Matonia pectinata.* Rhaetic and Jurassic ferns referred to the genus *Laccopteris* afford other examples of the abundance of the *Matonineae* in the northern hemisphere during the earlier part of the Mesozoic era.

The modern genus *Dipteris,* with its four species occurring in India, the Malayan region, Formosa, Fiji, New Caledonia, stands apart from the great majority of *Polypodiaceous* ferns, and is now placed in a separate family — the *Dipteridinae.* Like *Matonia* it is essentially an ancient and moribund type with hosts of ancestors included in such Rhaetic and Jurassic genera as *Dictyophyllum*, *Camptopteris*, and others which must have been among the most conspicuous and vigorous members of the Mesozoic vegetation.

Flowering Plants. Our retrospect of the march of plantife has so far extended to the dawn of the *Cretaceous* period, a chapter in geological history written in the rocks that constitute the Wealden series of Britain exposed in the Sussex cliffs and in the Weald district of south-east England. One interesting fact as regards the composition of the Jurassic Flora is the absence of any plants that can reasonably be identified as *Angiosperms.* In the Wealden flora of England no vestige of an *Angiosperm* has been found; this statement holds good also as regards Wealden floras in most other regions of the world. On the other hand, as soon as we ascend to strata of slightly more recent age we are confronted with a new element in the vegetation, which with amazing rapidity assumes the leading rôle. It is impossible to say with confidence at what precise period of geological history the *Angiosperms* appeared.

From plant-bearing rocks of Portugal, regarded as homotaxial with those which British geologists speak of as Wealden, the late Marquis of Saporta named a fragment of a leaf *Alismacites primaevus,* a determination that, while possibly correct, cannot be accepted as conclusive testimony. In Virginia and Maryland there occurs a thick series of strata known as the Potomac formation from which a rich harvest of plant-remains has been obtained. Prof. Lester Ward has recently shown that under this title are included several floras, some of which are undoubtedly homotaxial with the Wealden of Europe, while others represent the vegetation of a later phase of the *Cretaceous* era. From the older Potomac beds a few leaves

have been assigned to *Dicotyledons* and referred to such genera as *Ficophyllum*, *Myrica*, *Proteaephyllum*, and others. Some of these may well be small fronds of ferns with venation characters like those of the Elk's Horn fern *(Platycerium)*, while others, though presenting a close resemblance to *Dicotyledonous* leaves, afford insufficient data for accurate generic identification. In dealing with fossil leaves of the dicotyledonous type, we must not forget that the recent genus *Gnetum* — a gymnosperm of the section *Gnetales* — possesses leaves that may be said to be indistinguishable in form and venation from those of certain *Dicotyledons*. Before the close of the Potomac period these few fragmentary relics of possible *Dicotyledons* are replaced by a comparative abundance of specimens which must be accepted as undoubted *Angiosperms*.

Another indication of the sudden increase in the number of dicotyledons is furnished by the Dakota flora of the United States — in age somewhat more recent than the older Potomac beds. In these plant-beds it is stated that *Angiosperms* constitute two-thirds of the vegetation.

One of our most pressing needs is a thoroughly critical revision of the late *Cretaceous* and earlier Tertiary floras, with the object both of determining the systematic position of the older *Angiosperms* and of mapping out with greater accuracy the geographical distribution of the floras of the world in post-Wealden periods. This is a task which is sometimes said to be impossible or hardly worth the attempt; the available evidence is indeed meagre, and much of it has been treated with more respect than it deserves, but it is at least a praiseworthy aim, not to say a duty, to take stock of our material and to compile lists of plants that may bear the scrutiny of experienced systematists.

In conclusion, the author urges the importance of taking stock of our accumulated facts, and of so recording our observations that they may be safely laid under contribution as aids to broad generalisations. Detailed descriptions and the enumeration of small collections are a necessity, but there is danger of the student neglecting the application of his results to problems of far-reaching import. Condensed by E. A. N. Arber.

Ausgegeben: 10. November 1903.

Commissions-Verlag: E. J. Brill in Leiden (Holland).
Druck von Gebrüder Gotthelft, Kgl. Hofbuchdrucker in Cassel.